

Деятельность ПАО «НК Роснефть» в 2016 году в области промышленной безопасности включает в себя различные направления и мероприятия (табл. 2). Так как действия персонала могут спровоцировать возникновение аварийных ситуаций необходимо формирование свода соответствующих компетенций работников, в т.ч. посредством информирования, обучения и вовлечения сотрудников в поддержание промышленной безопасности ОПО. Так, ПАО «НК Роснефть» осуществляет комплекс мер по непрерывному совершенствованию навыков сотрудников в сфере ПБ и ОТ, созданию условий для их активного участия в поддержании безопасности технологического процесса, формированию культуры безопасного поведения [2].

**Таблица 2**

**Мероприятия по охране труда и промышленной безопасности ПАО «НК Роснефть»**

Наименование мероприятий	Наименование предприятия
	Роснефть
Обучение работников	Обучение прошли 650 работников (2 254 человеко-курса) по внутренним корпоративным курсам «Лидерство в области ПБОТ», «Расследование происшествий», «Оценка и управление рисками в области ПБОТОС».
Организация конкурсов	По результатам ежегодного конкурса-смотра на лучшее Общество была введена практика формирования рейтинга в области ПБОТ
Информирование	Разработана и принята к использованию серия плакатов «Золотые правила безопасности труда»; Внедряется практика использования памятки и кратких чек-листов для обязательной проверки состояния ПБОТ при посещении объектов Обществ Группы командированными работниками ПАО
Аттестация работников, специализированные инструктажи и учения	Была проведена аттестация работников по «Золотым правилам безопасности труда»
Акции	Была внедрена практика проведения акций, посвященных Международному дню охраны труда
Построение обратной связи	Проведение анкетирования сотрудников различных бизнес-блоков, а также руководителей для определения уровня культуры безопасности труда

Эффективность и результаты реализации мероприятий в области ПБ и ОТ на предприятии ПАО «НК Роснефть» отражаются в значениях основных показателей – в 2016 году произошло снижение количества аварий, значение коэффициента смертельного травматизма снизилось. Обеспечение эффективности промышленной безопасности требует значительных денежных затрат, однако эти затраты окупаются за счет минимизации рисков и предупреждения аварий, несчастных случаев и других чрезвычайных ситуаций.

Управление промышленной безопасностью является важным звеном в успешном и безопасном функционировании предприятия как единой системы. Контроль и оценка результатов деятельности позволяют скорректировать направления деятельности предприятия в области промышленной безопасности и охраны труда, тем самым выявляя узкие места и недостатки компании.

#### Литература

1. Жирова Е.И., Селенчук Ж.О. Контроллинг как инструмент системы управления промышленной безопасностью на предприятиях нефтегазового комплекса // Актуальные вопросы права, экономики и управления - Пенза, 2017 г – Т.2. – С. 164 – 167.
2. Отчет в области устойчивого развития ПАО «НК «Роснефть» 2016 г. Электронный ресурс//: URL: <https://www.rosneft.ru/Development/reports/> (дата обращения 12.01.2018)
3. Промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды ПАО «НК «Роснефть» Электронный ресурс//: URL: <https://www.rosneft.ru/Development/HealthSafetyandEnvironment/> (дата обращения 15.01.2018)

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

**С.Е. Сенников**

Научный руководитель – доцент О.В. Пожарницкая

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Когда текущая глобальная добыча нефти приближается к своему пику, а выбросы углекислого газа в атмосферу приводят к глобальному потеплению, появляются угрозы изменения климата в сочетании с большими препятствиями для дальнейшего развития традиционных источников энергии, поэтому важно, чтобы большое внимание уделялось ряду экологически чистых возобновляемых источников энергии, которые будут играть важную роль в предотвращении предстоящего будущего энергетического кризиса [1, 6].

Уделим внимание биомассе водорослей как потенциальному источнику будущего биотоплива.

Они требуют меньше земли и могут применяться для сокращения выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу, имеют большие перспективы, являются единственным возобновляемым источником энергии, который может удовлетворить глобальный спрос на транспортные топлива, одновременно устраняя проблемы накопления углерода и глобального потепления.



Рис. 1 Собранные водоросли

источников биотоплива, таких как соя, рапс, ятрофа или даже пальмовое масло. Самое главное, водоросли требуют  $\text{CO}_2$  для роста, что означает, что они могут использоваться для биофиксирования и биоремедиации. По мере того, как они растут, масло собирается на топливо, а оставшиеся побочные продукты из зеленой массы можно использовать в рыбководческих и устричных фермах, а также из них можно получать водород посредством биохимических процессов, газификации и парового риформинга.

По сравнению с другими источниками возобновляемой энергии, такими как ветер, солнечная энергия, геотермальная энергия, энергия приливов и т. д., энергия, полученная водорослями, более контролируема и стабильна по сравнению с наземной биомассой.

Существует более 100 000 штаммов водорослей с различными соотношениями трех основных типов молекул: масла, углеводов и белков. Штаммы водорослей с высоким содержанием углеводов, а также масла производят крахмалы, которые могут быть разделены и ферментированы в этанол; оставшиеся белки можно превратить в зерна.

Установки для выращивания водорослей могут быть построены на прибрежных землях, непригодных для обычного сельского хозяйства. Культивирование микроводорослей с использованием энергии солнечного света может проводиться в открытых прудах, закрытых прудах или закрытых фотобиореакторах на основе трубчатых, плоских пластин или других конструкций [3].

Водоросли могут также расти на маргинальных землях, например, в пустынных районах, где грунтовые воды являются солеными. Могут удвоить свой объем в течение ночи и способны давать 15-25 т сухих биомасс на гектар в год [4]. В отличие от другого биотопливного сырья, такого как соя или кукуруза, его можно собирать изо дня в день. До 50% массы тела водорослей состоит из масла, тогда как масличные пальмы в настоящее время являются крупнейшим производителем масла для производства биотоплива, что составляет примерно 20% от их веса в масле.

Возможным источником питательных веществ для водорослей являются сточные воды, сельскохозяйственные стоки. Анаэробное перераживание сточных вод (аналогично другим органическим отходам) дает смесь двуокси углерода, метана и органических удобрений.

Энергия, которую высокоэнергетический штамм вкладывает в добычу нефти - это энергия, которая не инвестируется в производство белков или углеводов. Виды водорослей с более низким содержанием масла, не требующие отвлечения энергии от роста, имеют более малое время роста в более суровых условиях открытой системы. В целом, открытые пруды представляют собой самый дешевый способ добычи водорослей в больших количествах.

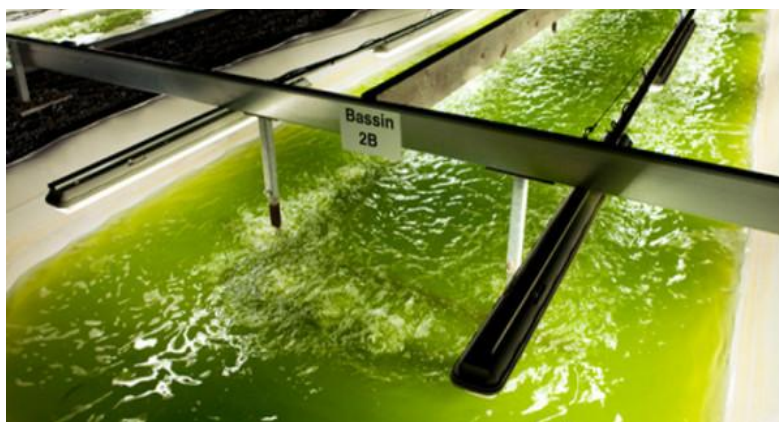


Рис. 2 Получение биотоплива из водорослей

Открытый метод выращивания намного дешевле строить и эксплуатировать, масштабы могут быть увеличены до нескольких гектаров. Добыча биотоплива из водорослей хороша, если рассматривать ее вместе с производством высокоценных побочных продуктов, таких как биоудобрения, биополимеры и т. д.

Согласно недавней оценке МЭА, биоэтанол и биодизель могут достигнуть 10% мирового потребления топлива для транспорта к 2025 году [5].

Самая большая доля приходится на Соединенные Штаты Америки - 48% биотоплива в мире. Самый распространенный вид биотоплива - биоэтанол, его доля составляет 82% всего производимого в мире топлива из биологического сырья. Ведущими его производителями являются США и Бразилия. На 2-м месте находится биодизель. В Европейском Союзе сосредоточено 49% производства биодизеля. Объем мирового производства биотоплива с 2000 года увеличился в семь раз – с 16 млрд. литров в 2000 году, до 110 млрд литров в 2012 году. При этом биотопливо составляет в Бразилии (20,1%), Соединенных Штатах (4,4%) и Европейском Союзе (4,2%) от общего объема используемого жидкого (моторного) топлива.

Таким образом, биоэнергия – это важный компонент во многих будущих энергетических отраслях. Замена ископаемого топлива биотопливом представляется эффективной стратегией для удовлетворения не только будущих мировых энергетических потребностей, но также требования сокращения выбросов углерода от ископаемого топлива, может обеспечить будущие глобальные энергетические потребности устойчивым и экономичным способом.

### Литература

1. Безруких П. П., Арбузов Ю. Д., Борисов Г. А. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. – СПб.: Наука, 2002.
2. Рябов Г.А., Литун Д.С., Дик Э.П., Земсков К.А. Перспективы и проблемы использования биомассы и отходов для производства тепла и электроэнергии // Теплоэнергетика. 2006. № 7. С. 61-66.
3. Алхасов, А. Б. Энергия биомассы // Возобновляемая энергетика – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2012. – С. 207 – 222.
4. IEA. Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050. OECD/IEA, Paris, 2008.
5. Rutchmann C. Im wald wahst Wärme // Sonnenenerg. Sol. [Sonnenenergie]. 1997. N 2. P. 4-7.
6. Konovalov V. et al. Potential of renewable and alternative energy sources //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2015. – Т. 27. – №. 1. – С. 012068.

### АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «СЛАНЦЕВЫХ» КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ PENN VIRGINIA CORP)

**А.А. Серебрянников, Р.К. Коротченко**

Научный руководитель – доцент И.В. Шарф

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В последнее десятилетие активизировалась добыча углеводородов из сланцевых пород, в первую очередь в США, которые занимают лидирующие позиции по инвестициям в данный сегмент [1]. Целью нашего научного исследования является анализ динамики экономических, технологических и производственных показателей, а также влияние макроэкономических процессов на деятельность компаний, разрабатывающих сланцевые месторождения углеводородов («сланцевых» компаний). В качестве объекта работы была выбрана независимая нефтегазовая компания «Penn Virginia Corporation», занимающаяся разведкой, разработкой и добычей нефти, газового конденсата и природного газа. Данная компания в полной мере ощутила на себе потрясения нефтяного рынка в последнее десятилетие, поэтому анализ экономических показателей компании поможет понять процессы, связанные с рынком сланцевых углеводородов в целом.

Основная доля добычи углеводородов компании на текущий момент (около 95 %) осуществляется на месторождении Eagle Ford, которое является сланцевым нефтегазоконденсатным месторождением. Это одно из самых крупных активно разрабатываемых месторождений сланцевых углеводородов в мире. [2] Стоит уточнить, что размер данного месторождения обусловил деление его на участки и разработку несколькими компаниями, в числе которых «Xto Energy Inc.», «Devon Energy», «EOG Resources», «OXY USA», «Apache Corp.», «Sabine Oil&Gas LLC» и др. Остальные 5 % добычи со сланцевого месторождения Granite Wash. Добыча углеводородов ведется с помощью технологии многостадийного ГРП, что приводит к большой себестоимости добычи, к тому же наблюдается нерациональная разработка залежи.

Основываясь на данных отчетов компании [3], были построены корреляции добычи нефти и фонда нефтяных скважин (см. Рис. 1), добычи газа и фонда газодобывающих скважин (см. Рис. 2), выручки, чистой прибыли и цены на нефть (см. Рис. 3), затрат на геологоразведочные работы и цены на нефть (см. Рис. 4).

Исходя из Рис. 1, добыча нефти по компании Penn Virginia Corp. растет до 2015 года прямо пропорционально фонду добывающих скважин, что абсолютно логично. Ввод новых эксплуатационных скважин позволяет наращивать производственные мощности компании, однако после 2015 года заметен резкий спад добычи нефти, несмотря на то, что в 2016 году компания даже ввела в эксплуатацию еще две новых скважины. Объяснить данный парадокс весьма просто: несмотря на то, что темпы разбуривания месторождения «Eagle Ford» довольно высокие, компания форсирует добычу углеводородов. На забоях добывающих скважин намеренно создаются низкие давления, в следствие чего в начальный период эксплуатации скважины дают очень большие значения притока, но затем происходит резкое снижение эксплуатационных показателей. При форсировании отборов газ выделяется в пласте и трещинах, тем самым блокируя поступление нефти в скважину. Политику форсирования добычи углеводородов возможно проводить при высоких темпах разбуривания. Однако, как видно из Рис. 1, в 2014 году количество введенных в эксплуатацию скважин начало резко сокращаться. Это явилось следствием падения цен на